

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену  
по ПОД.10 Математика  
(1 курс, 2 семестр 2020-2021 уч. г.)**

**Форма контроля:** Контрольная работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** Выполнить один теоретический и три практических задания

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

Дать определение синуса, косинуса, тангенса угла (с использованием тригонометрического круга).

Знать знаки тригонометрических функций по четвертям

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно дано определение двух функции
4	Правильно даны определения двух функций и знаки по четвертям.
5	Правильно даны определения трех функций и знаки по четвертям

**Задание №2**

Дать определение критических точек, экстремума функции (максимум, минимум). Объяснить

связь между производной и экстремумами функции

Оценка	Показатели оценки
3	

	Дано определение критических точек
4	Дано определение критических точек и экстремума функции.
5	Дано определение критических точек и экстремума функции. Приведена взаимосвязь между экстремумами функции и производной

### Задание №3

Градусное и радианное измерения углов. Значение 1 радиана. Формула перевода значений углов из градусной меры в радианную и наоборот.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны понятия градусного и радианного измерений углов, значение 1 радиана.
4	Даны понятия градусного и радианного измерений углов, значение 1 радиана. Приведена одна из формул перевода значений углов (из градусной меры в радианную или наоборот)
5	Даны понятия градусного и радианного измерений углов, значение 1 радиана. Приведены формулы перевода значений углов (из градусной меры в радианную и наоборот)

#### Задание №4

Сформулировать правило приведения для тригонометрических функций

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно сформулировано, для чего используются правила приведения, для каких углов
4	Правильно сформулировано, для чего используются правила приведения. Сформулировано правило, для каких углов производится смена наименования функции, для каких углов смена наименования функции не производится .
5	Правильно сформулировано, для чего используются правила приведения. Сформулировано правило, для каких углов производится смена наименования функции, для каких углов смена наименования функции не производится .  Сформулировано правило определения знака полученной функции (правой части полученного выражения)

#### Задание №5

Дать определение четности и нечетности функции. Указать какие из тригонометрических функций являются нечетными, какие четными

Оценка	Показатели оценки
3	

	Дано определение четности и нечетности функции. Указано какие из тригонометрических функций являются нечетными, какие четными
4	<p>Дано определение четности и нечетности функции. Указано какие из тригонометрических функций являются нечетными, какие четными.</p> <p>Правильно указаны нечетные и четная тригонометрические функции (без демонстрации на тригонометрическом круге)</p>
5	<p>Дано определение четности и нечетности функции. Указать какие из тригонометрических функций являются нечетными, какие четными.</p> <p>Правильно указаны нечетные и четная тригонометрические функции с демонстрацией на тригонометрическом круге</p>

### Задание №6

Сформулировать свойства функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно сформулированы 2 свойства
4	Правильно сформулированы 3 свойства
5	Правильно сформулированы 4 свойства

### Задание №7

Сформулировать определение производной, физический смысл производной для прямолинейного движения и для функции  $y=f(x)$

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулировано определение производной
4	Сформулировано определение производной, указан физический смысл производной для прямолинейного движения
5	Сформулировано определение производной, указан физический смысл производной для прямолинейного движения и для функции $y=f(x)$

### Задание №8

Сформулировать определение производной, геометрический смысл производной, записать уравнение касательной

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулировано определение производной
4	Сформулировано определение производной, геометрический смысл производной

5	Сформулировано определение производной, геометрический смысл производной, записано уравнение касательной
---	--

### Задание №9

Сформулировать определение многогранника, элементов многогранника (грани, ребра, высота), определение призмы, виды призм

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулировано определение многогранника, элементов многогранника
4	Сформулировано определение многогранника, элементов многогранника (грани, ребра, высота)
5	Сформулировано определение многогранника, элементов многогранника (грани, ребра, высота), определение призмы, указаны виды призм

### Задание №10

Сформулировать определение неопределенного интеграла, указать свойства, дать геометрическое толкование

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулировано определение неопределенного интеграла
4	Сформулировано определение неопределенного интеграла, указаны свойства
5	Сформулировано определение неопределенного интеграла, указаны свойства, дано геометрическое толкование

### Задание №11

Дайте развернутый ответ по теме: «Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Числовая окружность»

Оценка	Показатели оценки
3	Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, упущены содержательные блоки, необходимые для полного раскрытия темы
4	На вопросы даны ответы с неточностями, не все термины употребляются правильно или присутствуют некорректные утверждения
5	На все вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами,

где это необходимо, все понятия раскрыты верно

## Задание №12

Выполнить тест (каждый правильный ответ 1 балл):

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется  
а) перестановкой  
б) размещением  
в) сочетанием  
г) разностью
2. Упорядоченное подмножество  $n$  элементов по  $n$  элементов, отличающееся друг от друга либо своими элементами либо порядком их расположения, называется ...  
а) сочетанием  
б) размещением  
в) перестановкой  
г) разностью
3. ... из  $n$  элементов по  $n$  называется любое подмножество из  $n$  элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.  
а) перестановкой  
б) размещением  
в) сочетанием  
г) разностью
4. Событие, которое обязательно происходит, называется ...  
а) невозможным  
б) достоверным  
в) случайным  
г) достоверным и случайным
5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.  
а) случайным  
б) невозможным  
в) достоверным  
г) достоверным и случайным
6. Событие  $A$  и  $\bar{A}$  называется ..., если появление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.  
а) совместным  
б) несовместным  
в) противоположным  
г) несовместным и противоположным
7. Вероятность достоверного события  
а) больше 1  
б) равна 1  
в) равна 0  
г) меньше 1
8. Вероятность невозможного события равна  
а) больше 1  
б) равна 1  
в) равна 0  
г) меньше 1
9. Отношение числа испытаний, в которых событие произошло, к общему числу фактически проведенных испытаний называется  
а) классической вероятностью  
б) относительной частотой  
в) физической частотой  
г) геометрической вероятностью
10. Отношение меры области, благоприятствующей появлению событий, к мере всей области называется  
а) геометрической вероятностью  
б) классической вероятностью  
в) относительной частотой  
г) физической частотой
11. Вероятность появления события  $A$  определяется неравенством  
а)  $0 < P(A) < 1$   
б)  $0 \leq P(A) \leq 1$   
в)  $0 < P(A) \leq 1$   
г) нет верного ответа
12. Сумма вероятностей противоположных событий равна  
а) 1  
б) 0  
в) -1  
г) 2

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно даны ответы на 6-8 вопросов



4	Правильно даны ответы на 9-1- вопросов
5	Правильно даны ответы на 11-12 вопросов

**Перечень практических заданий:**

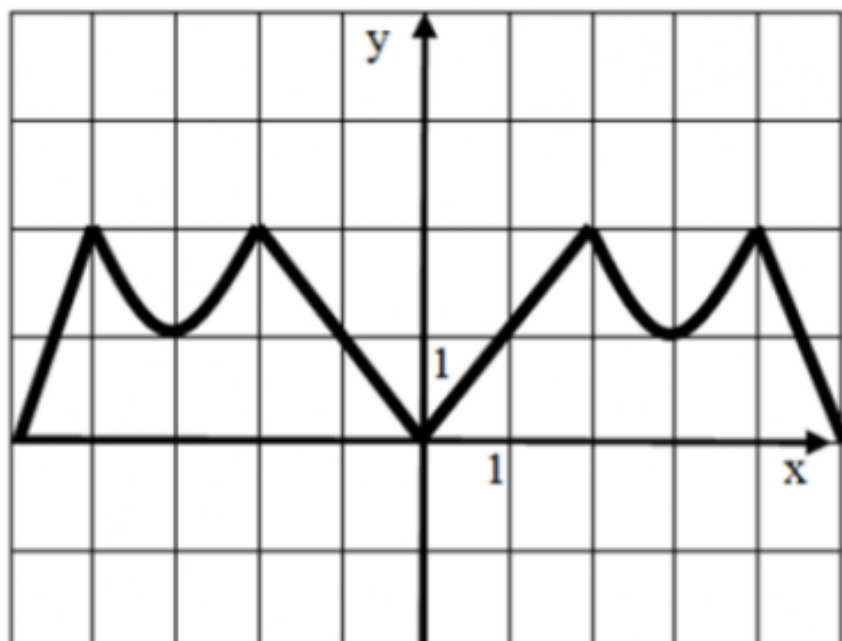
**Задание №1**

Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

Оценка	Показатели оценки
3	Записана формула тангенса
4	Записана формула тангенса, найден синус
5	Записана формула тангенса, найден синус, получен численный ответ

**Задание №2**

Опишите функцию, график которой изображен на рисунке



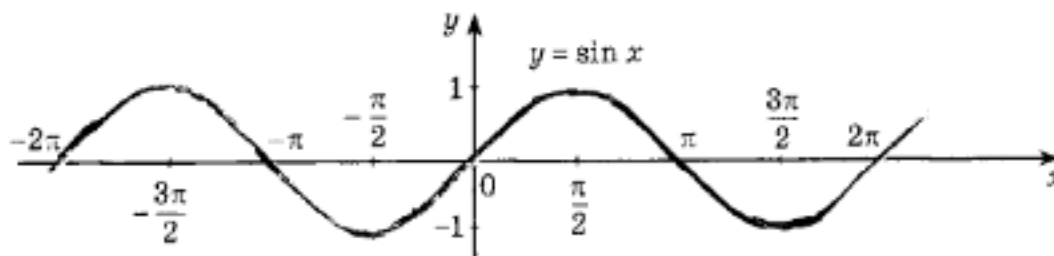
- 1) укажите область определения;
- 2) укажите множество значений;
- 3) является ли функция четной или нечетной?
- 4) укажите промежутки возрастания и убывания.

Оценка	Показатели оценки
3	Указаны два свойства
4	Указаны три свойства
5	Указаны четыре свойства

### Задание №3

Обозначьте все корни уравнения  $\sin x = \frac{1}{2}$  на промежутке  $[-2\pi; \pi]$  на

графике:



Оценка	Показатели оценки
3	найден один корень уравнения
4	найжены два корня уравнения
5	найжены три корня уравнения

### Задание №4

1. На рисунке 1 точками показана среднесуточная температура воздуха каждый день с 17 ноября по 5 декабря. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности точки соединены линией. Используя график, определите наибольшую среднесуточную температуру в период с 22 ноября по 3 декабря.

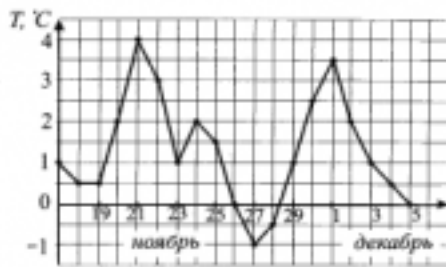


Рис. 1.

**Порядок выполнения задания**

1. Прочитайте текст задачи.
2. Определите, изменение какой величины характеризует график.
3. Найдите цену деления по вертикали.
4. Выделите период времени, о котором говорится в задаче.
5. Определите наибольшую среднесуточную температуру.
6. Запишите ответ.

Максимальное число баллов - 2

2. Определите по графику (см. рис. 2) длину промежутка, на котором значения функции  $y = f(x)$  будут не больше  $-2$ .

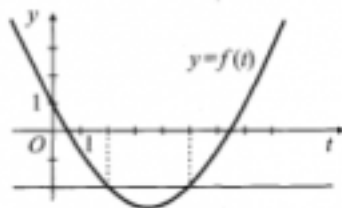


Рис. 2.

Максимальное число баллов - 3

Оценка	Показатели оценки
3	Суммарное число набранных баллов =3
4	Суммарное число набранных баллов =4
5	

## Задание №5

Сила переменного электрического тока является функцией, зависящей от времени, и выражается формулой

$$I = A \sin (\omega t + \varphi),$$

где  $A$  — амплитуда колебания,  $\omega$  — частота,  $\varphi$  — начальная фаза.

$$A = 2, \quad \omega = 1, \quad \varphi = \frac{\pi}{4}$$

Запишите формулу для построения графика с использованием численных значений величин в виде  $y = f(x)$ .

Укажите виды простейших преобразований вспомогательного графика  $y = \sin x$ , необходимые для построения графика полученной функции.

Оценка	Показатели оценки
3	Записана формула для построения графика с использованием численных значений величин $y = 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$
4	Записана формула для построения графика с использованием численных значений величин $y = 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ . Указан один вид простейших преобразований вспомогательного графика $y = \sin x$ для построения графика полученной функции. (сдвиг вспомогательного графика вправо вдоль оси $Ox$ на $\frac{\pi}{4}$ или растяжение вспомогательного графика в 2 раза вдоль оси $Oy$ )
5	

Записана формула для построения графика с использованием численных значений величин  $y = 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ .

Указаны 2 вида простейших преобразований вспомогательного графика  $y = \sin x$  для построения графика полученной функции. (сдвиг вспомогательного графика вправо вдоль оси  $Ox$  на  $\frac{\pi}{4}$  и растяжение вспомогательного графика в 2 раза вдоль оси  $Oy$ )

### Задание №6

**Найдите производную функции:**

1)  $f(x) = 5x^3 - 4$

2)  $f(x) = 2\sin x + \cos x - \operatorname{ctg} x$

3)  $f(x) = (2x^3 + 1)(4x^4 - 2)$

4)  $f(x) = \frac{2 \cos 3x - 3 \sin x}{\cos 2x}$

5)  $f(x) = \sqrt{2x^2 + 1}$

Оценка	Показатели оценки
3	найжены любые 3 производные
4	найжены любые 4 производные
5	найжены все производные

### Задание №7

Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и, используя результаты исследования, построить ее график.

$$f(x) = \frac{x^4}{2} - 2x^2$$

Оценка	Показатели оценки
3	найжены точки пересечения с осью ОХ, экстремумы функции
4	найжены точки пересечения с осью ОХ, экстремумы функции, промежутки выпуклости
5	найжены точки пересечения с осью ОХ, экстремумы функции, промежутки выпуклости, построен график

### Задание №8

$$y = x^5 - 7x^3 + 3$$

$$y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$$

$$y = \sin x$$

$$y = (x + 3)^4$$

Оценка	Показатели оценки
3	найжены любые 2 производные

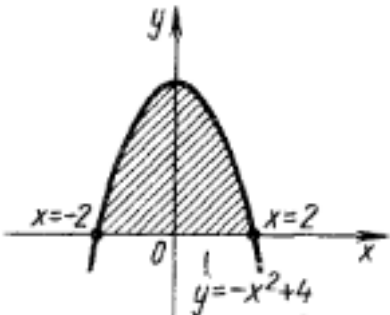
4	найжены любые 3 производные
5	найжены все производные

### Задание №9

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ , используя определенный интеграл.

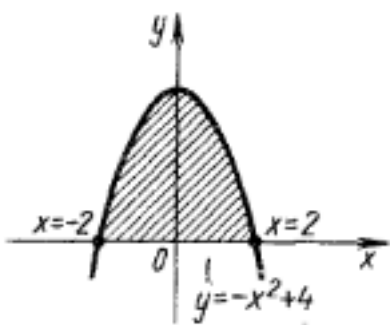
Построить чертеж.

(один из возможных вариантов задания)

Оценка	Показатели оценки
3	<p>Построен чертеж:</p>  <p>Записана формула для вычисления площади фигуры. Найжены пределы интегрирования.</p>
4	



Построен чертеж:



Записана формула для вычисления площади фигуры. Найдены пределы интегрирования.

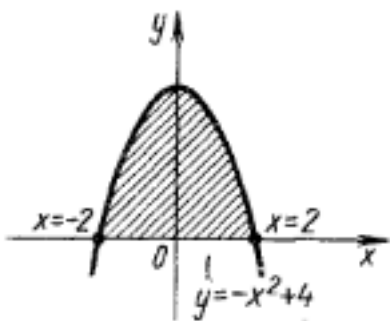
Записано выражение S для вычисления площади: , где

$$S = 2S_1$$

$$S_1 = \int_0^2 (-x^2 + 4) dx$$

5

Построен чертеж:



Записана формула для вычисления площади фигуры. Найдены пределы интегрирования.

Записано выражение S для вычисления площади: , где

$$S = 2S_1$$

$$S_1 = \int_0^2 (-x^2 + 4) dx:$$

Получен результат:  $S = \text{кв.ед.}$

$$10\frac{2}{3}$$

### Задание №10

Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = x^3$  в точке  $C(-2; -8)$

Оценка	Показатели оценки
3	Найдена производная функции
4	Правильно вычислено значение производной в точке $C$ , но не указано, что коэффициент касательной в точке равен значению производной в этой точке
5	Показано, что угловой коэффициент касательной в точке $C$ равен значению производной в данной точке. вычислено значение углового коэффициента.

### Задание №11

Решите уравнения:

1)  $2\sin x - 1 = 0$

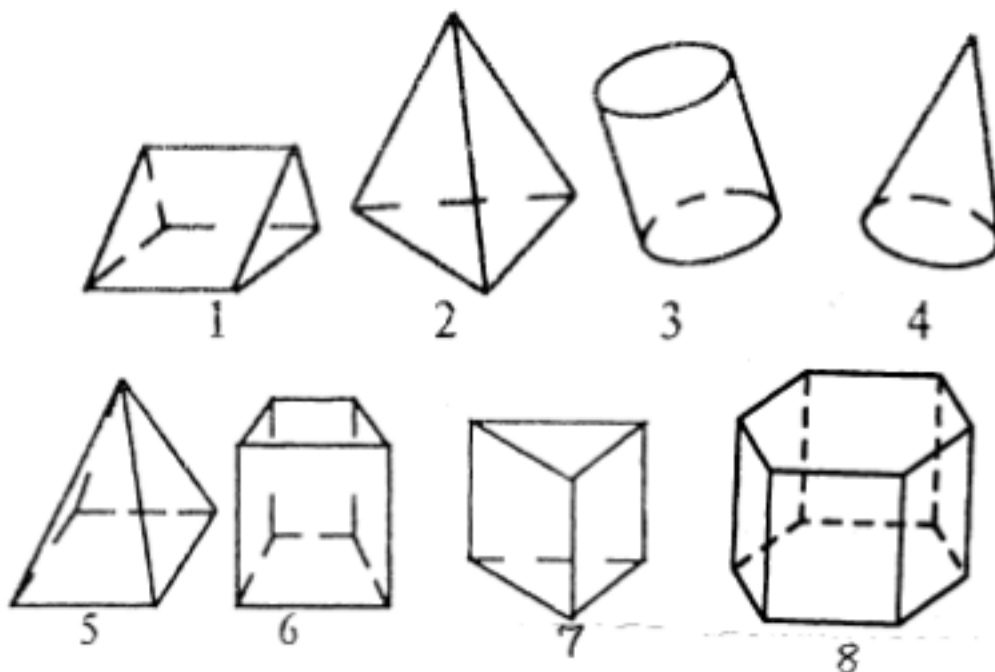
2)  $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0;$

3)  $\sin x + \cos x = 0$

Оценка	Показатели оценки
3	Решено одно любое уравнение
4	Решено два любых уравнения
5	Решены все уравнения

### Задание №12

1. Среди изображенных тел выберите, те которые являются призмами



Оценка	Показатели оценки
3	указаны два номера из четырех (1,6,7,8)
4	указаны три номера из четырех (1,6,7,8)
5	указаны все номера из четырех (1,6,7,8)

Задание №13

Ответьте на вопросы:

1. Многоугольники из которых составлены многогранники – это ...
2. Перпендикуляр, проведенный из какой-нибудь точки одного основания к плоскости другого – это ... многогранника  
Треугольная призма
3. В треугольной призме можно провести диагональ.
4. В основании треугольной призмы может лежать равнобедренный треугольник? (да, нет)  
В правильной треугольной призме в основании лежит .....
- 5.
6. Треугольная призма имеет ....ребер
7. Боковые грани прямой треугольной призмы...
8. Если в основании прямой призмы лежит правильный многоугольник то призма называется...  
Четырехугольная призма
10. В основании четырехугольной призмы может лежать ромб? (да, нет)
11. Сколько вершин имеет куб?

Оценка	Показатели оценки
3	даны ответы на 5-7 вопросов
4	даны ответы на 5-7 вопросов
5	даны ответы на 10-11 вопросов

#### Задание №14

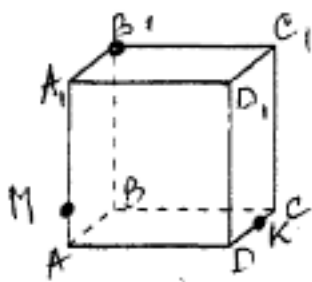
Решить задачу, построить чертёж.

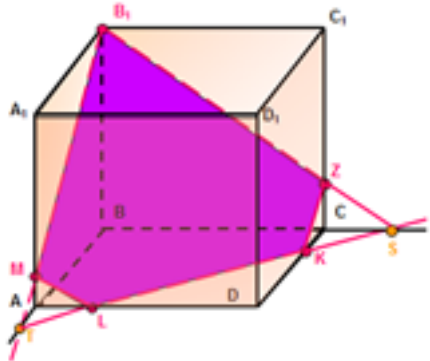
В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SC = 13$ ,  $AC = 10$ . Найдите высоту пирамиды.

Оценка	Показатели оценки
3	построен чертёж к задаче, записана формула для вычисления высоты пирамиды
4	построен чертёж к задаче, записана формула для вычисления высоты пирамиды, установлено, что основание пирамиды - квадрат, найдена диагональ квадрата
5	построен чертёж к задаче, записана формула для вычисления высоты пирамиды, установлено, что основание пирамиды - квадрат, найдена диагональ квадрата. Вычислена высота пирамиды.

### Задание №15

Построить сечение куба плоскостью  $MB_1K$



Оценка	Показатели оценки
3	Проведена прямая В1М до пересечения с ребром АВ, найдена точка их пересечения
4	Проведена прямая В1М до пересечения с ребром АВ, найдена точка их пересечения. Полученная точка соединена с точкой К и продолжена до пересечения с ребром ВС. Получена новая точка.
5	Сечение построено полностью 

### Задание №16

Скорость движения точки изменяется по закону  $S = (3t^2 + 2t + 1)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Запишите формулу вычисления пути, пройденного точкой, с помощью определенного интеграла

Оценка	Показатели оценки
3	Записана формула вычисления пути, пройденного точкой, с помощью определенного

	<p>интеграла</p> $s = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt.$
4	<p>Записана формула вычисления пути, пройденного точкой, с помощью определенного интеграла.</p> <p>Записан интеграл:</p> $s = \int_0^{10} (3t^2 + 2t + 1) dt$
5	<p>Записана формула вычисления пути, пройденного точкой, с помощью определенного интеграла.</p> <p>Записан интеграл:</p> $s = \int_0^{10} (3t^2 + 2t + 1) dt$ <p>Произведены вычисления, получено значение S.</p>

### Задание №17

Сделайте чертёж и вычислите площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

1)  $y=x^3-1$ ,  $y=0$ ,  $x=0$ .

2)  $y=x^2-3x-4$  и осью  $Ox$ .

3)  $y=x^3$ ,  $y=x^2$ ,  $x=-1$ ,  $x=0$ .



Оценка	Показатели оценки
3	выполнено 1 задание
4	выполнены 2 задания
5	выполнены 3 задания

### Задание №18

*Пример.* Дискретная случайная величина  $X$  задается законом

$X$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$P$	0,1	0,2	0,4	$p_4$	0,1

Чему равна вероятность  $p_4 = P(X = 0,8)$ ?

Построить многоугольник распределения.

Оценка	Показатели оценки
3	Вычислена вероятность $p_4=0,2$
4	Вычислена вероятность $p_4=0,2$ , построена прямоугольная система координат, нанесены точки с координатами $(x_i, p_i)$
5	Вычислена вероятность $p_4=0,2$ , построена прямоугольная система координат, нанесены точки с координатами $(x_i, p_i)$

Построен многоугольник распределения